

Original document

## **Trunk piston for internal combustion engines with an upper inelastic and a lower elastic shaft region**

Patent number: DE3740820  
Publication date: 1989-01-19  
Inventor: JUENGLING KURT  
Applicant: MAHLE GMBH  
Classification:  
- international: F02F3/00; F02F3/22; F16J1/00  
- european:  
Application number: DE19873740820 19871202  
Priority number(s): DE19873740820 19871202

[View INPADOC patent family](#)

[Report a data error here](#)

### **Abstract of DE3740820**

In a trunk piston for internal combustion engines with a diameter in the range of approximately 180-600 mm, which is radially extensively inelastic in a first region of the shaft lying axially above the piston pin axis and adjacent to the lower piston ring groove and is less inelastic in the axially remaining shaft region, the guidance inside the engine cylinder receiving the piston is to be improved in the direction of the piston pin. To this end, the piston shaft is designed virtually round in the first region and oval in its remaining region with the small axis of ovality lying in the pin direction, the difference between large and small axis of ovality amounting to a maximum of 1.2 mm of the shaft diameter. Approximately axially running groove-like cut-outs, which run out in an open manner into the axially respectively adjacent regions, can be distributed over the circumference in the round shaft region.

---

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

### **Description of DE3740820**

Die Erfindung betrifft einen Tauchkolben nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Der Schaft eines solchen Kolbens wird bisher entweder über seine gesamte Länge rund wie z. B. bei ein insgesamt aus Eisenmaterial bestehenden Kolben, oder mehr oder weniger oval wie bei Verwendung von Leichtmetall mit mehr oder weniger breitem Tragbild ausgeführt. Wird er oval ausgeführt, so liegt die kleine Ovalitätsachse in Bolzenrichtung. Die Ovalität, d. h., der Abstand zwischen grosser und kleiner Ovalitätsachse bemisst sich dabei in der Regel auf Werte zwischen 0,2 mm und 1,2 mm. Derartige Kolben mit ovalem Schaft sind beispielsweise bekannt aus "Der Leichtmetallkolben im Schiffsbetrieb",

Sonderdruck aus der Fachzeitschrift "Schiff und Hafe Jahrgang 8, Heft 10, Oktober 1956 sowie aus Hei Grohe, Otto- und Dieselmotoren, Vogel-Verlag 1973, Seite 141, 142.

Bei über die gesamte Schafthöhe runder Schaftausführung würde das Laufspiel bei Aluminiummaterial praktisch durch das Deformationsverhalten des Schaftes an dessen unterem Ende bestimmt. Die unter Gaskraftbelastung auftretende Deformation in diesem Bereich führt in der Regel zu einem radialen Einf in Druck-Gegendruckrichtung und zu einer radialen Ausdehnung in Bolzenrichtung. Um ein Fressen de Kolbenschaftes sicher zu vermeiden, müsste das Spiel in diesem Fall über den gesamten Umfang auf da Bolzenrichtung erforderliche Mass ausgelegt werden. Es wird hier davon ausgegangen, dass die Temperaturen am oberen und unteren Schaftwende nicht sehr stark voneinander abweichen, so dass eine unterschiedliche Materialausdehnung an beiden Enden des Schaftes in keinem nennenswerten Umfang vorliegt.

Zur Erreichung einer gegenüber einer runden Schaftausführung besseren Führung des Kolbenschaftes w dieser meist oval ausgebildet. Dabei liegt die grössere Ovalitätsachse in Druck-Gegendruckrichtung des Kolbens. In dieser Richtung wird auf diese Weise eine enge Führung des Kolbens erreicht. In Bolzenrichtung ist diese gute Führung dagegen nicht vorhanden, da in dieser Richtung ein grösseres Laufspiel gegeben sein muss, damit bei unvermeidbaren Deformationen des Kolbenschaftes diese von d Druck-Gegendruckrichtung in die Bolzenrichtung umgelenkt werden können. Denn bei einem gleichmässig engen Laufspiel über den gesamten Umfang des Schaftes würden die genannten Deformationen zu einem Fressen des Schaftes führen.

Hiervon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen gattungsgemäss aufgebauten Kolbe in Richtung seiner Bolzenachse mit einem annähernd gleich engen Laufspiel zu führen wie in Druck-Gegendruckrichtung.

Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Ausgestaltung der äusseren Kolbenschaftform nach den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1.

Diese Art der Gestaltung der Schaftaussenfläche eignet sich insbesondere für einen gebauten zweiteilige Kolben nach Patentanspruch 2.

Zweckmässige Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Ein Ausführungsbeispiel ist in der Zeichnung dargestellt. Es zeigt

Fig. 1 einen Kolben im Längsschnitt,

Fig. 2 einen Kolben im Schnitt nach Linie II-II in Fig. 1,

Fig. 3 den Verlauf der Schaftmantellinie in einerseits Druck-Gegendruckrichtung und andererseits Bolzenrichtung.

Der Kolben besteht aus einem Kolbenkopf 1 aus Stahl und einem Schaft 2 aus Aluminium, die über axia verlaufende Schrauben fest miteinander verbunden sind. Zur Ausbildung eines Kühlölraumes 3 in dem Kolbenkopf ist der Schaft 2 an seinem oberen Ende materialmässig radial geschlossen ausgeführt. Zur 2 und Abfuhr des Kühlöles in den Kühlölraum 3 sind in dem Schaft Zu- und Abführöffnungen vorgesehen

An seinem oberen Ende ist der Kolbenschaft 2 über eine Länge L rund ausgeführt und besitzt somit klei Spiel in Bolzenrichtung. In dem axial darunterliegenden Bereich ist der Schaft 2 in bekannter Weise ova ausgeführt, wobei die kleine Ovalitätsachse in Bolzenrichtung verläuft. In Fig. 3 gibt die Kurve A den

axialen Schaftmantellinienverlauf in Druck-Gegendruckrichtung an. In dem runden oberen Schaftbereich der Länge L ist der Schaftmantellinienverlauf über den gesamten Umfang gleich. Die Kurve B kennzeichnet den Schaftmantellinienverlauf in der Bolzenrichtung unterhalb des runden Schaftbereiches mit der Länge L am oberen Schaftende. Die gerade Linie X gibt die Mantellinie der Zylinderlaufbahn an. Die an den Kurven A und B angegebenen Werte geben das dort jeweils im Kaltzustand zwischen Zylinderlaufbahn und Kolbenschaft herrschende Laufspiel bezogen auf den Kolbendurchmesser an.

Die axialen Ausnehmungen 4 in dem runden Schaftbereich dienen dazu, das Öl längs des Kolbenschaftes passieren zu lassen. Gleichzeitig sollen diese Ausnehmungen 4 einen geringen Durchfluss an Verbrennungsgasen garantieren, da dieser Voraussetzung für eine gute Dichtfunktion der Kolbenringe ist. Die Ausnehmungen 4 sind lediglich in einem an die Bolzenachse angrenzenden Umfangsbereich des Kolbenschaftes angebracht. Dieser Bereich erstreckt sich über einen Winkel von  $\alpha = 50^\circ$  zu jeder Seite der Bolzenachse.

Durch den rund ausgeführten Schaftbereich mit der Länge L erhält der Kolben eine auch in Bolzenrichtung optimal enge Führung. Dadurch werden die Kippbewegungen des Kolbenkopfes in Bolzenrichtung gegenüber den bisherigen Verhältnissen stark eingeschränkt. Dies führt wiederum zu einer Vergleichsmässigkeit der Gasdruckbeaufschlagung der Kolbenringe über den gesamten Kolbenhub mit positiven Folge, dass die Dichtwirkung der Kolbenringe hierdurch verbessert wird.

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

#### Claims of **DE3740820**

1. Tauchkolben für Verbrennungsmotoren mit einem Durchmesser im Bereich von etwa 180 - 600 mm, einem ballig-oval geformten Schaft, der in einem axial oberhalb des Kolbenbolzenauges liegenden Bereich radial weitgehend unelastisch und in dem axial übrigen Schaftbereich weniger unelastisch ist, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Kolbenbolzenauge und der unteren Kolbenringnut ein kreisförmiger Schaftabschnitt vorgesehen ist, und dass der darunter liegende Schaftbereich ballig-oval mit in Bolzenrichtung liegender kleiner Ovalitätsachse ausgebildet ist, wobei die Differenz zwischen grosser und kleiner Ovalitätsachse maximal 1,2 mm beträgt.

2. Tauchkolben nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch die Merkmale

a) der Kolbenkopf (1) und der Schaft (2) sind getrennte über Schrauben mit einander verbundene Teile, wobei der Kolbenkopf (1) aus einer Eisenlegierung und der Schaft (2) aus Leichtmetall sind,  
b) unterhalb des Kolbenbodens (1) ist ein geschlossener Kühlölraum (3) im Kolbenkopf ausgebildet, der durch im Schaft vorgesehene Zu- und Abführungen mit Kühlöl beaufschlagbar ist.

3. Tauchkolben nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die axiale Höhe L des kreisförmigen Schaftabschnittes 10 - 40% des Abstandes zwischen der Kolbenbolzenachse und der untersten, oberhalb der Kolbenbolzenachse liegenden Kolbenringnut misst.

4. Tauchkolben nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Spiel zwischen dem ersten kreisförmigen Schaftbereich und der Zylinderlaufbahn von oben nach unten stetig abnimmt.

5. Tauchkolben nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in dem

kreisförmigen Schaftabschnitt über den Umfang verteilt etwa axial verlaufende nutartige Ausnehmungen (4) vorgesehen sind, die in die axial jeweils angrenzenden Bereiche offen auslaufen.

6. Tauchkolben nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmungen (4) auf die in Bolzenrichtung liegenden Schaftbereiche beschränkt sind und zwar auf einem maximalen Winkelbereich von  $\alpha = 60$  Grad zu jeder Seite der Bolzenachse.

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide